

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02.07.03

※

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 6月19日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-178403  
[ST. 10/C]: [JP2002-178403]

REC'D 22 AUG 2003

WIPO PCT

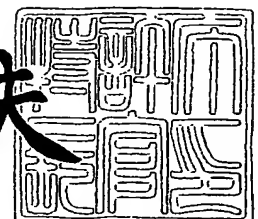
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社安川電機

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P020607  
【提出日】 平成14年 6月19日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G05B 11/36  
【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

【氏名】 北澤 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000006622

【氏名又は名称】 株式会社安川電機

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013930

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動機制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トルク指令を出力することにより電動機の駆動制御を行うための電動機制御装置であって、

入力されたパラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成する指令パターン生成手段と、

前記指令パターン生成手段により生成された位置指令に基づいて速度指令を生成する位置制御手段と、

前記位置制御手段からの速度指令に基づいて電動機を駆動するためのトルク指令を生成する速度制御手段と、

を備えた電動機制御装置。

【請求項 2】 前記指令パターン生成手段は、

入力されたパラメータのうちの移動距離  $P_d$ 、最高速度  $V_x$ 、加速時間  $T_a$ 、減速時間  $T_d$  に基づいて基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを待ち時間  $T$  毎に繰り返し回数だけ繰り返すことにより連続運転パターンを設定する請求項 1 記載の電動機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動機の駆動制御を行うための電動機制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電動機制御装置の応答性を上げて位置決め時間を短縮するためには、電動機制御装置の速度ループゲイン ( $K_v$ ) や速度ループ積分時定数 ( $T_i$ ) や位置ループゲイン ( $K_p$ ) 等の制御ゲインや、トルク指令フィルタの設定値の調整を行う必要がある。しかし、これらの設定値を最適な値に調整するためには、モータと

機械を組み合わせた状態で、モータの運転中に調整を行う必要がある。そのため従来の電動機制御装置では、上位指令装置から電動機制御装置にアナログ指令、またはパルス列指令を駆動指令として入力し、この入力された指令値に基づいてモータが運転されている間に電動機制御装置のトルク指令値や位置偏差のモニタ信号を外部測定器等で観測しながら制御ゲイン等の調整を行っていた。

#### 【0003】

そのため、このような従来の電動機制御装置では、制御ゲインを調整するために常に上位指令装置が必要となる。しかし、制御ゲインの設定を行うのは実際の通常運転前の試運転中の場合が多く、機械に電動機制御装置を組み込んでからしばらくの間は上位指令装置が機械に取り付けられていない場合、全ての電気品が正常に動作確認できるまで電動機制御装置の制御ゲインの調整を行うことができず試運転時の作業効率が悪い。

#### 【0004】

また、多くの電動機制御装置には、特許第2950149号公報や特開平5-324304号公報等示されるように、駆動指令を手動で設定することができるジョグ運転機能を備えていて上位指令装置等がなくてもモータ運転の確認ができるものもある。しかし、このジョグ運転機能を使用するためにオペレータ装置等の入力装置を常に操作する必要があり、モータの回転方向、移動範囲の確認は可能であるが、電動機制御装置には入力装置に物理的制約があるので、ゲイン調整のための入力操作とジョグ運転の操作を同時に行うことができない場合が多い。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の電動機制御装置では、駆動指令を生成するための上位指令装置が無ければ制御ゲイン等の調整を行うことができないという問題点があった。

#### 【0006】

本発明の目的は、上位指令装置を必要とすることなく制御ゲイン等の調整が可能な電動機制御装置を提供することである。

#### 【0007】

**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明の電動機制御装置は、トルク指令を出力することにより電動機の駆動制御を行うための電動機制御装置であって、

入力されたパラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成する指令パターン生成手段と、

前記指令パターン生成手段により生成された位置指令に基づいて速度指令を生成する位置制御手段と、

前記位置制御手段からの速度指令に基づいて電動機を駆動するためのトルク指令を生成する速度制御手段とを備えている。

**【0008】**

また、前記指令パターン生成手段は、入力されたパラメータのうちの移動距離  $P_d$ 、最高速度  $V_x$ 、加速時間  $T_a$ 、減速時間  $T_d$  に基づいて基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを待ち時間  $T$  毎に繰り返し回数だけ繰り返すことにより連続運転パターンを設定する。

**【0009】**

本発明によれば、パラメータを入力することにより運転の基本動作パターンを設定し、この基本動作パターンの繰り返しによる連続運転をパラメータにより選択することにより、上位指令装置を必要とせずに電動機制御装置内部で駆動指令を連続的に生成することができる。そのため、駆動指令を生成するための上位指令装置を必要とすることなく制御ゲイン、トルク指令フィルタの調整が可能となる。

**【0010】****【発明の実施の形態】**

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

**【0011】**

図1は本発明の一実施形態の電動機制御装置10の構成を示すブロック図である。

## 【0012】

上位指令装置 12 は、パルス列指令を駆動指令として電動機制御装置 10 に出力している。本実施形態の電動機制御装置 10 には、図 1 に示されるように、上位指令装置 12 からの駆動指令が入力されていて、電動機制御装置 10 は通常運転中においては、入力された駆動指令に基づいて電動機を駆動制御するためのトルク指令を生成して出力している。

## 【0013】

パラメータ入力装置 11 は、移動距離  $P_d$ 、最高速度  $V_x$ 、加速時間  $T_a$ 、減速時間  $T_d$ 、待ち時間  $T$ 、正転繰り返し回数  $n$ 、逆転繰り返し回数  $m$ 、正逆転繰り返し回数  $y$  等の各種パラメータを入力する。

## 【0014】

本実施形態の電動機制御装置 10 は、図 1 に示されるように、パルス指令処理部 13 と、指令パターン生成部 14 と、指令切替スイッチ 15 と、位置制御部 16 と、速度制御部 17 とから構成されている。

## 【0015】

パルス指令処理部 13 は、上位指令装置 12 からのパルス列指令を位置指令に変換している。指令パターン生成部 14 は、パラメータ入力装置 11 により入力された各種パラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成して出力する。指令切替スイッチ 15 は、通常運転の場合にはパルス指令処理部 13 からの位置指令を選択して位置制御部 16 に出力し、試運転中において制御ゲイン等の調整を行う場合には指令パターン生成部 14 により生成された位置指令を選択して位置制御部 16 に出力する。位置制御部 16 は、切替スイッチ 15 を介して入力された位置指令に基づいて速度指令を生成する。速度制御部 17 は、位置制御部 16 からの速度指令に基づいて電動機を駆動するためのトルク指令を生成している。

## 【0016】

指令パターン生成部 14 が、パラメータ入力装置 11 により入力された、移動

距離  $P_d$ 、最高速度  $V_x$ 、加速時間  $T_a$ 、減速時間  $T_d$ 、待ち時間  $T$  等の各種パラメータに基づいて、電動機を位置制御により連続して駆動可能な指令パターンを生成する具体的な例を以下に説明する。

#### 【0017】

具体的には、指令パターン生成部 14 は、図 2 に示す、移動距離  $P_d$ 、待ち時間  $T_w$ 、加速時間  $T_a$ 、減速時間  $T_d$  による動作パターンを正転方向基本動作パターン  $P_1$  や、図 3 に示す、移動距離  $P_d$ 、待ち時間  $T_w$ 、加速時間  $T_a$ 、減速時間  $T_d$  による動作パターンを逆転方向基本動作パターン  $P_2$  として生成する。そして、指令パターン生成部 14 は、図 4 に示すような、基本動作パターン  $P_1$  を繰り返し回数  $n$  回運転する連続運転パターン  $P_{1n}$ 、図 5 に示すような、動作パターン  $P_2$  を繰り返し回数  $m$  回運転する連続運転パターン  $P_{2m}$ 、図 6 に示すような、動作パターン  $P_1$  の後、動作パターン  $P_2$  運転を行い、これを繰り返し回数  $y$  回運転する連続運転パターン  $P_{2y}$  等を連続運転パターンとして設定する。

#### 【0018】

そして、指令パターン生成部 14 は、この連続運転パターン  $P_{1n}$ 、 $P_{2m}$ 、 $P_{2y}$  に基づいた位置指令を生成し、指令切替スイッチ 15 を介して位置制御部 16 に入力する。

#### 【0019】

上記で説明した基本動作パターン  $P_1$  および基本動作パターン  $P_2$  は、移動距離  $P_d$  と最高速度  $V_x$  で指定される指令パルス周波数に換算してこれを指令値とし、加減速時間  $T_a$ 、 $T_d$  の時間毎のサンプリングに指令値を増加、減少させることにより台形波または三角波の基本動作パターン  $P_1$  及び  $P_2$  を作成し、この基本動作パターン  $P_1$ 、 $P_2$  を設定された連続回数  $n$  または  $m$ 、 $y$  回実施することで電動機制御装置の外部から位置指令が入力される部分の代わりに容易に連続的な駆動指令を生成することができる。

#### 【0020】

以上述べたように、本実施形態の電動機制御装置によれば、パラメータを入力することにより運転の基本動作パターンを設定し、この基本動作パターンの繰り

返しによる連続運転をパラメータにより選択することにより、上位指令装置 12 を必要とせずに電動機制御装置 10 内部で駆動指令を連続的に生成することができる。そのため、駆動指令を生成するための上位指令装置 12 を必要とすることなく制御ゲイン、トルク指令フィルタの調整が可能となる。

#### 【0021】

上記で説明した本実施形態の電動機制御装置では、指令パターン生成部 14 は、図 4 から図 6 に示したようなパターンを連続運転動作パターンとして設定するものとして説明したが、本発明はこのような場合に限定されるものではなく、図 2、図 3 に示した基本動作パターンを組み合わせることにより様々な連続動作パターンを生成するようにしてもよい。

#### 【0022】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、パラメータを入力して動作パターンを選択するだけで電動機制御装置内部で駆動指令を連続的に生成することができるため、上位指令装置を必要とすることなく制御ゲイン、トルク指令フィルタの設定値の調整が可能となるという効果を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施形態の電動機制御装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図 2】

本発明の一実施形態の電動機制御装置による正転方向基本動作パターン P1 を示す図である。

##### 【図 3】

本発明の一実施形態の電動機制御装置による逆転方向基本動作パターン P2 を示す図である。

##### 【図 4】

本発明の一実施形態の電動機制御装置による正転方向連続動作パターン P1n を示す図である。

##### 【図 5】

本発明の一実施形態の電動機制御装置による逆転方向連続動作パターン P 2 m を示す図である。

【図 6】

本発明の一実施形態の電動機制御装置による正逆転方向連続動作パターン P 1 2 y を示す図である。

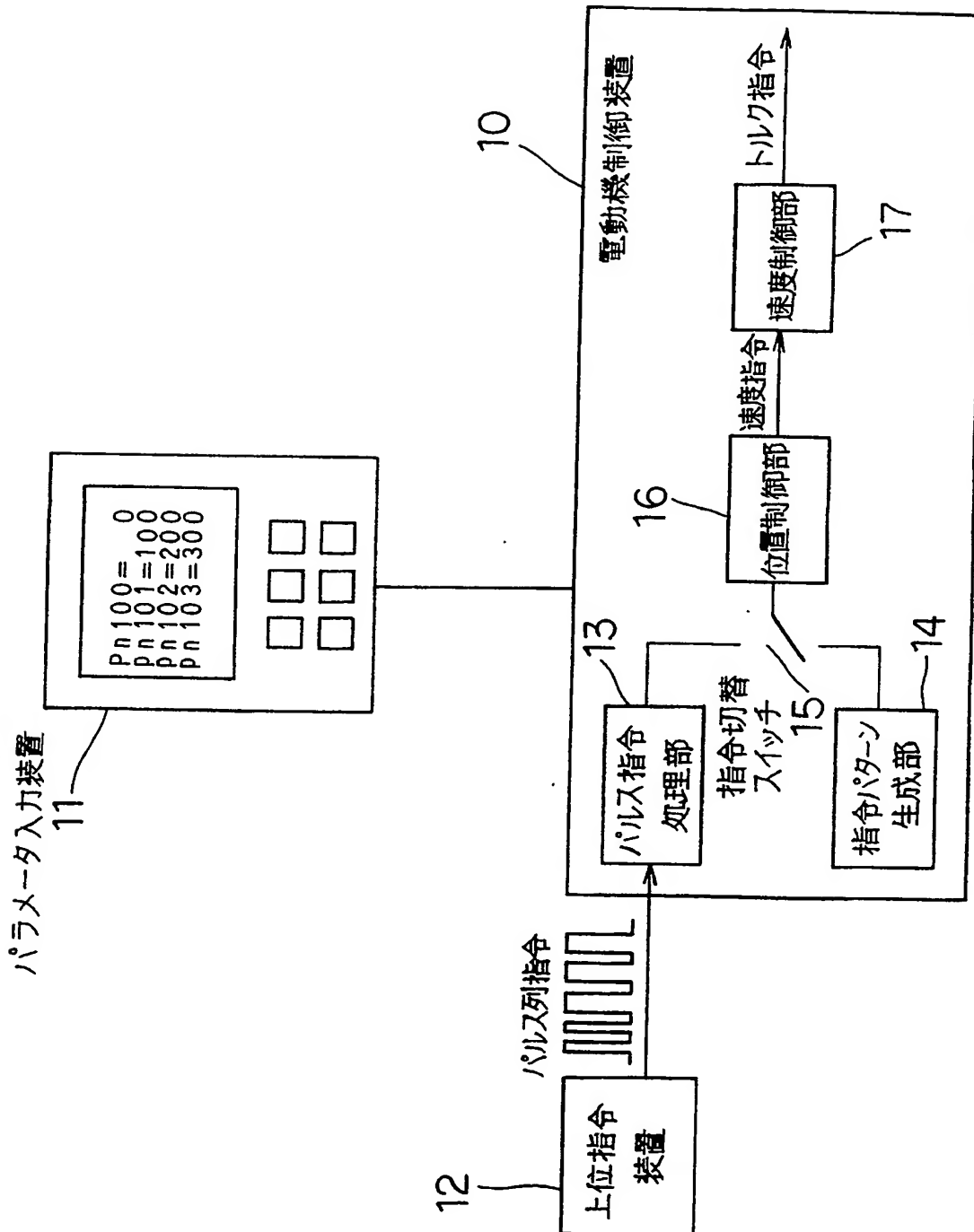
【符号の説明】

- 1 0 電動機制御装置
- 1 1 パラメータ入力装置
- 1 2 上位指令装置
- 1 3 パルス指令処理部
- 1 4 指令パターン生成部
- 1 5 指令切替スイッチ
- 1 6 位置制御部
- 1 7 速度制御部

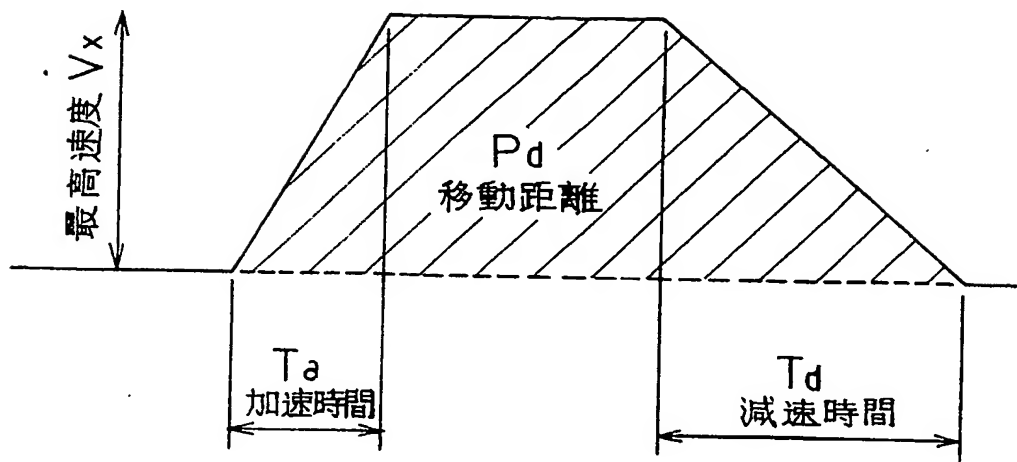
【書類名】

図面

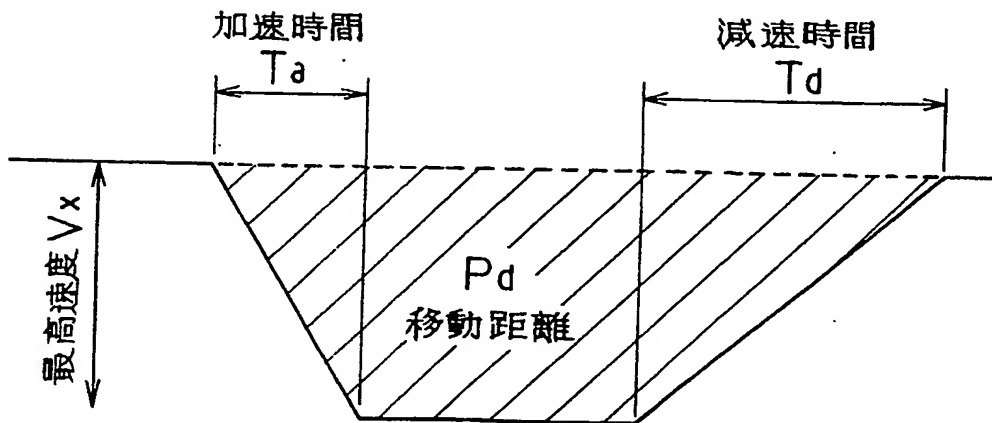
【図 1】



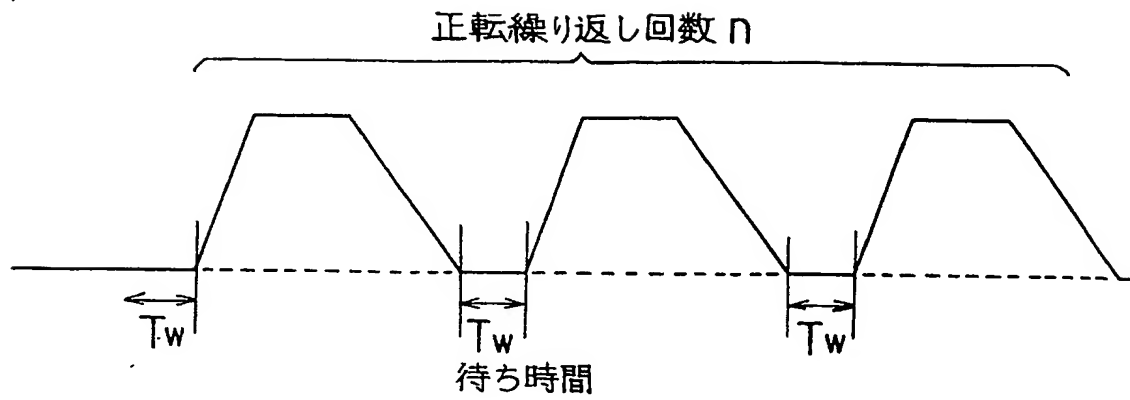
【図 2】



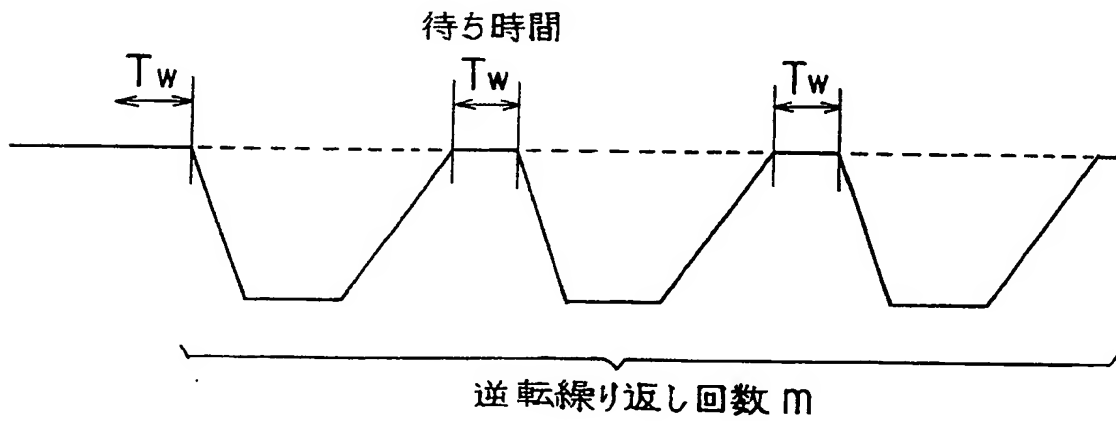
【図 3】



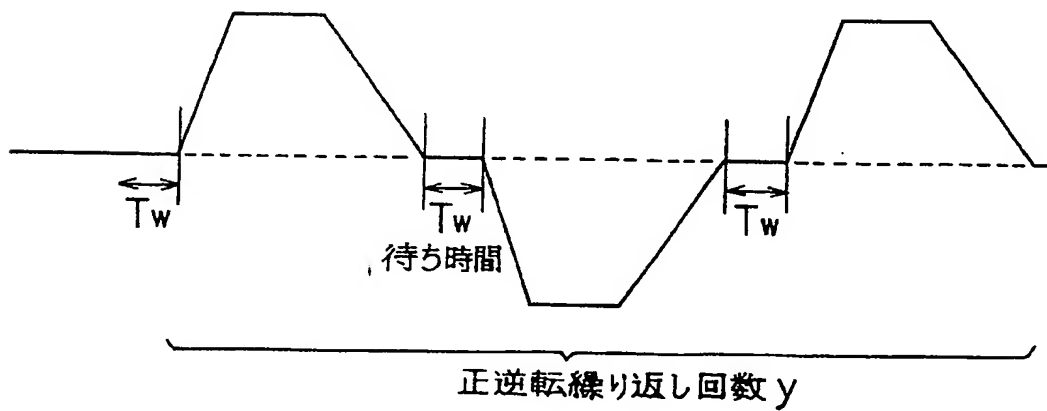
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 上位指令装置を必要とすることなく制御ゲインの調整を行う。

【解決手段】 指令パターン生成部 14 は、パラメータ入力装置 11 により入力された、移動距離  $P_d$ 、最高速度  $V_x$ 、加速時間  $T_a$ 、減速時間  $T_d$ 、待ち時間  $T$ 、正転繰り返し回数  $n$ 、逆転繰り返し回数  $m$ 、正逆転繰り返し回数  $y$  等の各種パラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成して出力する。従って、上位指令装置 12 を必要とせずに電動機を動作させるための駆動指令を連続して生成することができ、制御ゲイン等の調整が可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2002-178403

出願人履歴情報

識別番号

[000006622]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市八幡西区大字藤田2346番地

氏 名

株式会社安川電機製作所

2. 変更年月日

1991年 9月27日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

氏 名

株式会社安川電機